

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 04 OCT 2000

WIPO

PCT

DE 00/02535

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

4

**Aktenzeichen:**

199 40 671.5

**Anmeldetag:**

27. August 1999

**Anmelder/Inhaber:**

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:**

Vorrichtung und Verfahren zum Bereitstellen eines  
Arbeitsdruckes in einem Fluid

**IPC:**

F 04 B, F 02 M

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 31. August 2000  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Agurks

19.08.99 13

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung und Verfahren zum Bereitstellen eines Arbeitsdruckes in einem Fluid

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Arbeitsdruckes in einem Fluid, mit einem ersten Bereich, in dem ein erster Druck vorliegt, welcher höher ist als der Arbeitsdruck, einem zweiten Bereich, in dem der Arbeitsdruck bereitzustellen ist, und Mitteln zur Reduktion des ersten Druckes in dem ersten Bereich zu dem Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich, welche zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich angeordnet sind. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Bereitstellen eines Arbeitsdruckes in einem Fluid, bei dem Fluid aus einem ersten Bereich mit hohem Druck in einen zweiten Bereich mit niedrigerem Druck überführt wird und der Druck des Fluids auf einen Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich reduziert wird.

20

25

30

Eine gattungsgemäße Vorrichtung und ein gattungsgemäßes Verfahren finden beispielsweise bei Speichereinspritzsystemen für Dieselmotoren Anwendung. Bei der Speichereinspritzung oder "Common-Rail-Einspritzung" sind Druckerzeugung und Einspritzung entkoppelt. Der Einspritzdruck von bei-

spielsweise 200 bis 1800 bar wird unabhängig von der Motordrehzahl und der Einspritzmenge erzeugt und steht im "Rail" - dem Kraftstoffspeicher - für die Einspritzung bereit.

5

Zum Zwecke der Einspritzung ist also ein sehr hoher Druck aus dem Common-Rail in den Injektor zu übertragen. Zur Sicherstellung der allgemeinen Funktionsweise des Injektors wird in dem Injektor ein Arbeitsdruck benötigt, beispielsweise 30 bar. Es ist sinnvoll, auch diesen Druck unter Verwendung des Common-Rail-Drucks zur Verfügung zu stellen, da so weitere Druckerzeugungsmittel bzw. Druckspeicher entbehrlich sind.

10

15

Figur 1 zeigt schematisch einen Aufbau zum Bereitstellen eines Arbeitsdruckes in einem Injektor. Dieser Aufbau kann sowohl der Erläuterung der Erfindung als auch, an dieser Stelle der Beschreibung, der Erläuterung des Standes der Technik dienen. In einem ersten Bereich 10 liegt der Druck des Common-Rail vor, während in einem zweiten Bereich 12 der Arbeitsdruck für den Injektor zur Verfügung gestellt werden soll. Der erste Bereich 10 und der zweite Bereich 12 sind über einen Kolben 14 miteinander verbunden. Der Druckaufbau in dem zweiten Bereich 12 und somit in dem Injektor erfolgt über die Spaltströmung des Kolbens 14. Um den Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich 12 auf den richtigen Wert einzustellen ist gemäß dem Stand der Technik ein Druckhalteventil 16 vorgesehen, welches den Druck einstellt. Sobald der Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich 12 einen Nenndruck überschreitet, öffnet das Druckhalteventil 16 und bläst die erforderliche Menge des Fluids als Leckmenge letztlich in den Kraftstoffbehälter, bis der Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich 12 wieder erreicht ist. Daraufhin schließt das Druckhalteventil 16.

20

25

30

Die Regelung des Arbeitsdruckes erfolgt gemäß dem Stand der Technik also unter Inkaufnahme einer relativ großen Leckmenge. Verstärkt wird der Effekt der unerwünscht großen Leckmenge noch durch die Tatsache, daß der Druck im Common-Rail über die verschiedenen Betriebszustände nicht konstant ist. Vielmehr kann sich der Druck mitunter in einem Bereich von 200 bis 1800 bar ändern. Folglich wird bei hohem Druck eine wesentlich größere Fluidmenge über den Zulaufkolben 14 aus dem ersten Bereich 10 in den zweiten Bereich 12 strömen als bei niedrigem Common-Rail-Druck. Aus diesem Grund ist gerade bei großem Common-Rail-Druck ein beachtlicher Druckausgleich über das Druckhalteventil 16 erforderlich, was mit einer großen Leckmenge einhergeht.

Mit anderen Worten: dimensioniert man den Spalt des Kolbens 14 so, daß bei vergleichsweise niedrigem Common-Rail-Druck im ersten Bereich 10 ein ausreichender Arbeitsdruck im zweiten Bereich 12 erzeugt wird, so entsteht zwangsläufig ein sehr viel höherer Druck im zweiten Bereich 12, wenn ein hoher Common-Rail-Druck im ersten Bereich 10 vorliegt. Dieser erhöhte Druck im zweiten Bereich 12 muß durch die Abführung einer Leckmenge über das Druckhalteventil 16 abgeführt werden.

Figur 3 zeigt eine Anordnung des Standes der Technik mit einem Zulaufkolben 114 - entsprechend dem Zulaufkolben 14 gemäß Figur 1 - welcher zwischen einem ersten Bereich 110 - entsprechend dem Bereich 10 gemäß Figur 1 - und einem zweiten Bereich 112 - entsprechend dem Bereich 12 gemäß Figur 1 - angeordnet ist. In dem ersten Bereich 110 herrscht Common-Rail-Druck, während in dem zweiten Bereich 112 ein Arbeitsdruck einzustellen ist. Aufgrund der konstanten Spaltbreite zwischen dem Zulaufkolben 114 und der Bohrung 118, in welcher der Zulaufkolben 114 sitzt, kommt es zu den

oben beschriebenen Problemen einer zu hohen Leckmenge bei hohen Common-Rail-Drücken.

#### Vorteile der Erfindung

5

Die erfindungsgemäße Vorrichtung baut auf dem Stand der Technik in vorteilhafter Weise dadurch auf, daß die Mittel zur Reduktion von der Druckdifferenz zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich beeinflussbar sind, so daß bei großer Druckdifferenz zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich eine stärkere Reduktion erfolgt als bei niedriger Druckdifferenz zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich. Die Vorrichtung stellt somit einerseits sicher, daß bei geringem Common-Rail-Druck ein ausreichender Arbeitsdruck in dem Injektor zur Verfügung steht. Andererseits werden die Mittel zur Reduktion des Druckes durch die Druckdifferenz in einer Weise beeinflusst, daß bei hohem Common-Rail-Druck eine stärkere Reduktion des Druckes beim Übergang von Fluid von dem ersten Bereich in den zweiten Bereich stattfindet. Es ist daher nicht mehr erforderlich, den Arbeitsdruck im zweiten Bereich allein durch die Verwendung eines Druckhalteventils einzustellen. Folglich wird die entstehende Leckmenge erheblich reduziert. An dieser Stelle ist vorsorglich zu bemerken, daß die Erläuterung der Erfindung zwar stets anhand von Kraftfahrzeugkomponenten stattfindet, dies aber nicht einschränkend für den Einsatzbereich der Erfindung ist. Weitere Einsatzbereiche sind weiter unten angegeben.

10  
15  
20  
25

30

Bevorzugt umfassen die Mittel zur Reduktion eine Bohrung mit sich in Längsrichtung verändernder Struktur sowie einen Kolben, der in der Bohrung in Abhängigkeit von der zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich bestehenden Druckdifferenz in Längsrichtung verschiebbar ist, so daß

sich der Widerstand für das Fluid mit der Kolbenposition ändert. Gemäß dem oben beschriebenen Stand der Technik wurde ein fester Zulaufkolben verwendet. Folglich lag, unabhängig vom Druck in dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich stets derselbe Zulaufspalt vor, was zu einer unerwünschten Druckerhöhung im zweiten Bereich bei hohem Common-Rail-Druck führte. Diese konnte nur durch ein Ableiten des Fluids in eine Leckleitung reduziert werden. Die Erfindung nutzt nun in vorteilhafter Weise die Änderung des Druckes in dem ersten Bereich aus, obwohl diese an sich im Hinblick auf einen möglichst konstanten Arbeitsdruck in dem Injektor zunächst störend ist. Durch die Maßnahme aber, daß die Druckdifferenz den Kolben gerade in einer Weise verschiebt, daß der Übertritt des Fluids geregelt wird, erreicht man die Bereitstellung eines nahezu konstanten Arbeitsdruckes in dem Injektor, unabhängig vom aktuellen Common-Rail-Druck.

Vorzugsweise weist die Bohrung einen ersten und einen zweiten Abschnitt auf, wobei der Widerstand für das Fluid um so größer ist, je weiter der Kolben in den zweiten Abschnitt eindringt. Wird der Kolben also von einem sich erhöhenden Common-Rail-Druck in dem ersten Bereich zunehmend von dem ersten Abschnitt der Bohrung in den zweiten Abschnitt der Bohrung getrieben, so erhöht sich mehr und mehr der Widerstand für das überströmende Fluid. Hierdurch kommt es zu einer Regelung des Druckes in dem zweiten Bereich. Bei geeigneter Dimensionierung läßt sich so ein nahezu konstanter Arbeitsdruck über den gesamten Druckbereich des Common-Rail realisieren.

Vorteilhafterweise wird der Kolben auf seinem gesamten Verschiebeweg von der Bohrung geführt. Ist die Bohrung beispielsweise so ausgelegt, daß sie einen ersten Abschnitt

und einen zweiten Abschnitt aufweist, die in Zusammenwirkung mit dem Kolben verschiedene Widerstände für das Fluid aufweisen, so sind diese Abschnitte vorteilhafterweise beide dennoch so ausgelegt, daß sie den Kolben auf seinem gesamten Verschiebeweg führen. Dies ist im Sinne einer zuverlässigen und störungsfreien Druckregelung.

Bevorzugt sind elastische Mittel vorgesehen, die den Kolben in Längsrichtung mit Kraft beaufschlagen, welche in Richtung des ersten Bereiches wirkt. Die elastische Kraft wirkt somit dem hohen Druck in dem ersten Bereich entgegen. Der Kolben wird mit zunehmendem Druck in dem ersten Bereich gegen die elastische Kraft in Richtung des zweiten Bereiches getrieben. Bei geeigneter Strukturierung der Bohrung kann somit der Widerstand für das Fluid in zuverlässiger Weise geregelt werden. Ferner stellt die Vorspannung des Kolbens eine zuverlässige Funktion sicher.

Dabei ist zu bevorzugen, daß die elastischen Mittel eine Druckkraft auf den Kolben ausüben, die in Richtung des ersten Bereiches wirkt. Damit können die elastischen Mittel in dem zweiten Bereich angeordnet sein, was aufgrund des niedrigeren Druckes und der niedrigeren Druckschwankungen in dem zweiten Bereich besonders vorteilhaft sein kann.

Bevorzugt umfassen die elastischen Mittel mindestens eine Feder, die den Kolben auf der Seite des zweiten Bereiches mit Kraft beaufschlägt. Dies ist eine besonders einfache und wirkungsvolle Realisierung der elastischen Gegenkraft gegenüber dem Common-Rail-Druck in dem ersten Bereich.

Vorzugsweise liegt der Druck in dem ersten Bereich zwischen etwa 200 und 1800 bar. Mit der Erfindung ist es realisierbar, einen nahezu konstanten Arbeitsdruck in dem zweiten

Bereich einzustellen, obwohl in dem ersten Bereich eine Druckänderung von nahezu einer Größenordnung vorliegt.

5      Dabei wird der Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich vorzugsweise auf etwa 30 bar eingestellt. Dies ist ein nützlicher Arbeitsdruck für gängige Injektorsysteme.

10      Es kann vorteilhaft sein, wenn an dem zweiten Bereich ein Druckhalteventil vorgesehen ist. Mit einem solchen Druckhalteventil wurde bei den Systemen des Standes der Technik die gesamte Einstellung des Arbeitsdruckes unter billiger Inkaufnahme einer großen Leckmenge hergestellt. Mit der vorliegenden Erfindung ist es nicht mehr erforderlich, eine  
15      derart große Leckmenge zu erzeugen. Gleichwohl kann zur weiteren Regelung oder etwa zur Feinabstimmung des Arbeitsdruckes ein Druckhalteventil vorgesehen sein.

20      Vorzugsweise liegt in dem ersten Bereich der Druck eines Common-Rail vor. Bei Common-Rail-Einspritzsystemen erweist sich die Erfindung als besonders vorteilhaft, da naturgemäß ein hoher Druck in dem Common-Rail vorliegt und dieser sich je nach Betriebszustand ändert. Somit ist die Erzeugung niedrigerer Drücke aufgrund der Erfindung vorteilhaft.

25      In diesem Zusammenhang ist es bevorzugt, daß der zweite Bereich der Arbeitsbereich eines Injektors ist. Gerade Injektoren von Einspritzsystemen benötigen für eine zuverlässige Funktion einen Arbeitsdruck, welcher mit der vorliegenden Erfindung realisierbar ist.

30      Besonders vorteilhaft ist die Erfindung, wenn der Injektor ein Piezoinjektor ist. Bei Piezoinjektoren handelt es sich um Vorrichtungen mit einem Stellventil, welches von einem Piezoelement angesteuert wird. Die zuverlässige Bereitstel-



lung eines Arbeitsdruckes in einem solchen Piezoinjektor bei gleichzeitiger Vermeidung großer Leckmengen ist ein grundsätzliches Ziel, welches durch die vorliegende Erfindung erreicht wird.

5

Das erfindungsgemäße Verfahren baut in vorteilhafter Weise auf dem Stand der Technik dadurch auf, daß die Reduktion des Druckes durch die Druckdifferenz zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich gesteuert wird, so daß der Druck um so mehr reduziert wird, je größer die Druckdifferenz zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich ist. Somit setzt das erfindungsgemäße Verfahren die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung um.

10

15

Bevorzugt wird durch die Änderung der Druckdifferenz ein Kolben verschoben, der in einer Bohrung geführt wird, wobei durch das Verschieben des Kolbens der Widerstand für das Fluid verändert wird. Es steht somit ein Regelungsverfahren zur Bereitstellung eines nahezu konstanten Arbeitsdruckes zur Verfügung.

20

Es kann aber dennoch nützlich sein, daß ein erhöhter Arbeitsdruck durch ein Druckhalteventil ausgeglichen wird. Dies kann sich als zusätzliche Maßnahme zur Einstellung des Arbeitsdruckes als sinnvoll erweisen.

25

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß sich durch einfache Mittel die Druckdifferenz zwischen zwei getrennten Bereichen als Regelgröße verwenden läßt, um in einem der Bereiche einen nahezu konstanten Druck zu erzeugen, während in einem anderen Bereich Druckänderungen von bis zu einer Größenordnung stattfinden. Die Erfindung stellt somit einerseits eine gute Funktion eines Common-Rail-Einspritzsystems zur Verfügung, wobei unter Umständen

30

sogar auf ein Druckhalteventil an dem Injektor verzichtet werden kann. Andererseits wird die Leckmenge des Systems in vorteilhafter Weise verringert. Auch wenn die Erfindung hauptsächlich im Zusammenhang mit einem Common-Rail-Einspritzsystem erläutert wurde, ist sie jedoch auch in anderen Bereichen, zum Beispiel bei Pumpen, vorteilhaft einsetzbar. Bei Common-Rail-Systemen ist der Dieselkraftstoff das druckgeregelte Fluid; bei anderen Systemen können verschiedenste Fluide vorgesehen sein, in welchen ein bestimmter Druck auf Grundlage der vorliegenden Erfindung bereitgestellt wird.

Zeichnung

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitende Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

Figur 1 ist eine stark schematisierte Darstellung einer Vorrichtung zur Erläuterung der Erfindung sowie des Standes der Technik.

Figur 2a zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem ersten Betriebszustand.

Figur 2b zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem zweiten Betriebszustand.

Figur 3 zeigt eine Vorrichtung des Standes der Technik.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung, welche oben bereits zur Erläuterung des Standes der Technik verwendet wurde. Das Herzstück der Vorrichtung ist der Kolben 14, welcher zwischen einem ersten Bereich 10 und einem zweiten Bereich 12 angeordnet ist. Während bei einer Vorrichtung des Standes der Technik ein Druckhalteventil 16 unbedingt erforderlich ist, um den Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich 12 auf einen brauchbaren Wert einzustellen, kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf das Druckhalteventil 16 mitunter verzichtet werden. Gleichwohl kann unter Umständen eine zusätzliche Regelung des Arbeitsdruckes nützlich sein, bei welcher eine Leckmenge über das Druckhalteventil 16 letztlich in Richtung des Kraftstoffbehälters abgeführt wird.

In den Figuren 2a und 2b sind Kolben 14 zum Überführen von Fluid aus dem ersten Bereich 10 in den zweiten Bereich 12 in zwei verschiedenen Betriebszuständen dargestellt. In der Figur 2a ist ein Betriebszustand zu erkennen, bei dem in dem ersten Bereich 10 ein vergleichsweise geringer Druck vorliegt. Bei gängigen Common-Rail-Systemen kann der Druck in dem ersten Bereich 10 während des dargestellten Betriebszustandes bei etwa 200 bar liegen. Der Kolben 14, welcher in einer Bohrung 18 angeordnet ist, wird von einer Feder 20 in Richtung des ersten Bereiches 10 mit Kraft beaufschlagt. Die Bohrung 18 ist in zwei Abschnitte unterteilt. Der erste Abschnitt 22 bietet im Zusammenspiel mit dem Kolben 14 einen erheblich geringeren Widerstand für das Fluid als der zweite Abschnitt 24. Vereinfachend ausgedrückt: der zweite Abschnitt 24 ist dichtend, während der erste Abschnitt 22 nicht dichtend ist. Beide Abschnitte 22, 24 dienen jedoch der Führung des Kolbens 14.

5 Erhöht sich nun der Druck in dem zweiten Bereich 10, so stellt sich mitunter der Zustand ein, welcher in Figur 2b dargestellt ist. Der Kolben 14 wird gegen die Kraft der Feder 20 nach oben getrieben, wobei er den Abschnitt 22 ganz oder teilweise verläßt und in den dichtenden Abschnitt 24 ganz oder teilweise eindringt. Folglich wird dem Fluid nun ein erheblich größerer Widerstand geboten. Im Ergebnis stellt sich trotz des wesentlich erhöhten Druckes in dem ersten Bereich 10 im Idealfall derselbe Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich 12 ein, wie er schon in der in Figur 2a dargestellten Situation vorlag.

10 Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

15

20

19.08.99 13

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

### Ansprüche

15

20

25

1. Vorrichtung zum Bereitstellen eines Arbeitsdruckes in einem Fluid mit einem ersten Bereich (10), in dem ein erster Druck vorliegt, welcher höher ist als der Arbeitsdruck, einem zweiten Bereich (12), in dem der Arbeitsdruck bereitzustellen ist, und Mitteln (14, 18, 20) zur Reduktion des ersten Druckes in dem ersten Bereich (10) zu dem Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich (12), welche zwischen dem ersten Bereich (10) und dem zweiten Bereich (12) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (14, 18, 20) zur Reduktion von der Druckdifferenz zwischen dem ersten Bereich (10) und dem zweiten Bereich (12) beeinflussbar sind, so daß bei großer Druckdifferenz zwischen dem ersten Bereich (10) und dem zweiten Bereich (12) eine stärkere Reduktion erfolgt als bei niedriger Druckdifferenz zwischen dem ersten Bereich (10) und dem zweiten Bereich (12).

30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (14, 18, 20) zur Reduktion eine Bohrung (18) mit sich in Längsrichtung verändernder Struktur umfassen sowie einen Kolben (14), der in der Bohrung (18) in Abhängigkeit von der zwischen dem ersten Bereich (10) und dem zweiten Bereich (12) bestehenden Druckdifferenz in Längsrichtung

verschiebbar ist, so daß sich der Widerstand für das Fluid mit der Kolbenposition ändert.

5 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (18) einen ersten Abschnitt (22) und einen zweiten Abschnitt (24) aufweist, wobei der Widerstand für das Fluid um so größer ist, je weiter der Kolben (14) in den zweiten Abschnitt (24) eindringt.

10 4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (14) auf seinem gesamten Verschiebeweg von der Bohrung (18) geführt wird.

15 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß elastische Mittel (20) vorgesehen sind, die den Kolben (14) in Längsrichtung mit Kraft beaufschlagen, welche in Richtung des ersten Bereiches (10) wirkt.

20 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Mittel (20) eine Druckkraft auf den Kolben (14) ausüben, die in Richtung des ersten Bereiches (10) wirkt.

25 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Mittel mindestens eine Feder (20) umfassen, die den Kolben (14) auf der Seite des zweiten Bereiches (12) mit Kraft beaufschlägt.

30 8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck in dem ersten Bereich (10) zwischen etwa 200 und 1800 bar liegt.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich (12) etwa 30 bar beträgt.

5 10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem zweiten Bereich (12) ein Druckhalteventil (16) vorgesehen ist.

10 11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem ersten Bereich (10) der Druck eines Common-Rail vorliegt.

15 12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Bereich (12) der Arbeitsbereich eines Injektors ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Injektor ein Piezoinjektor ist.

20 14. Verfahren zum Bereitstellen eines Arbeitsdruckes in einem Fluid, bei dem Fluid aus einem ersten Bereich (10) mit hohem Druck in einen zweiten Bereich (12) mit niedrigerem Druck überführt wird und der Druck des Fluids auf einen Arbeitsdruck in dem zweiten Bereich (12) reduziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Reduktion des Druckes durch die Druckdifferenz zwischen dem ersten Bereich (10) und dem zweiten Bereich (12) gesteuert wird, so daß der Druck um so  
25 mehr reduziert wird, je größer die Druckdifferenz zwischen dem ersten Bereich (10) und dem zweiten Bereich (12) ist.

30 15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Änderung der Druckdifferenz ein Kolben (14) verschoben wird, der in einer Bohrung (18) geführt wird, wobei

durch das Verschieben des Kolbens (14) der Widerstand für das Fluid verändert wird.

5

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein erhöhter Arbeitsdruck durch ein Druckhalteventil (16) ausgeglichen wird.



19.08.99 13

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung und Verfahren zum Bereitstellen eines Arbeitsdruckes in einem Fluid

Zusammenfassung

15

Eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Arbeitsdruckes in einem Fluid wird angegeben, mit einem ersten Bereich, in dem ein erster Druck vorliegt, welcher höher ist als der Arbeitsdruck, einem zweiten Bereich, in dem der Arbeitsdruck bereitzustellen ist, und Mitteln zur Reduktion des ersten Druckes zu dem Arbeitsdruck, welche zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich angeordnet sind, wobei die Mittel zur Reduktion von der Druckdifferenz zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich beeinflussbar sind, so daß bei großer Druckdifferenz eine stärkere Reduktion als bei niedriger Druckdifferenz erfolgt. Ferner wird ein Verfahren zur Durchführung auf einer erfindungsgemäßen Vorrichtung angegeben.

20

25

(Fig. 1)

1/2

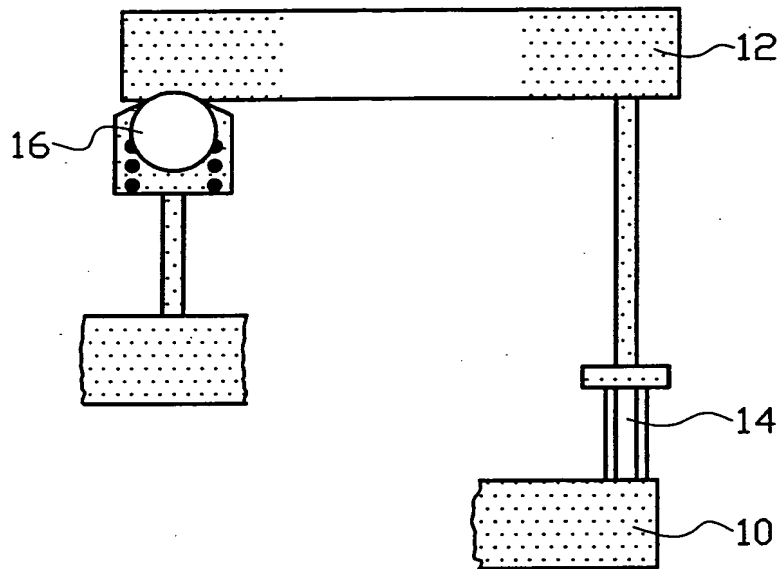


Fig. 1

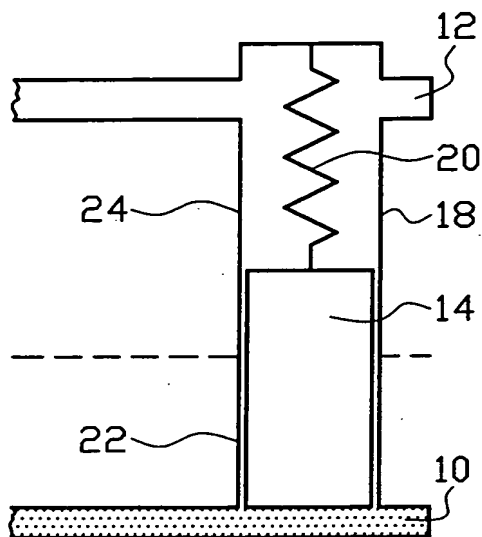


Fig. 2a

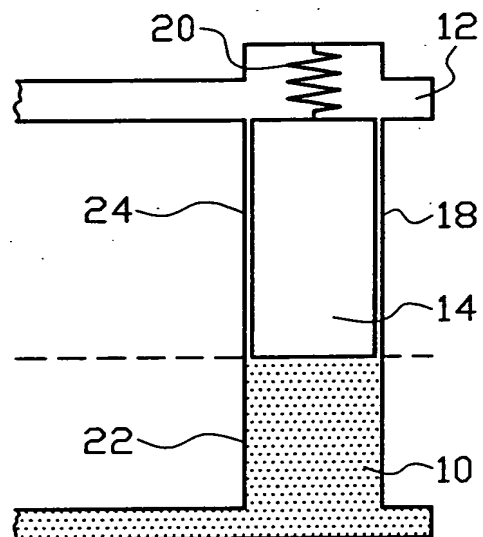


Fig. 2b

2/2

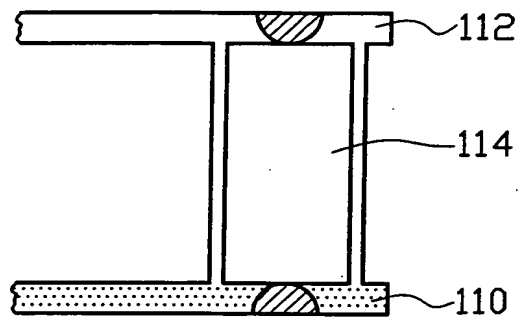


Fig.3  
(Stand der Technik)

*This Page Blank (uspto)*